

EP0835803

Publication Title:

Ventilation system for airconditioning a wide body aircraft

Abstract:

Abstract not available for EP0835803

Abstract of corresponding document: US5890957

A ventilation and air-conditioning system for a high capacity passenger aircraft having plural passenger decks one above another interconnected by stairways or the like, includes two air recycling units (6, 7) respectively incorporating filter units (61, 71) and blower units (62, 72). The inlets of the air recycling units are respectively connected to used air outlets (60, 70) arranged in an upper cabin (2), while the outlets of the recycling units are respectively connected to two air mixing junctions (9 and 10). The first air mixing junction (9) mixes a recirculation airstream from the first recycling unit (6) with an air-conditioned fresh airstream to provide a first mixed airstream into the upper cabin (2) through an air inlet (93). The second air mixing junction (10) mixes a deck transfer recirculation airstream provided by the second recycling unit (7) with an air-conditioned fresh airstream and directs the resulting second mixed airstream into the main cabin (3) through an air supply inlet (103). Used air is exhausted from the main cabin (3) through exhaust air channels (81, 82) into an exhaust air space (8), from which the air is exhausted overboard from the aircraft.

Data supplied from the esp@cenet database - Wo d8c rldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

BEST AVAILABLE COPY

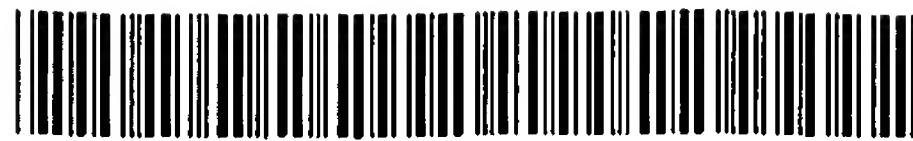
(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 835 803 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

15.04.1998 Patentblatt 1998/16

(51) Int. Cl.⁶: B64D 13/08

(21) Anmeldenummer: 97117219.2

(22) Anmeldetag: 04.10.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

(30) Priorität: 12.10.1996 DE 19642203

(71) Anmelder:

Daimler-Benz Aerospace Airbus Gesellschaft
mit beschränkter Haftung
21129 Hamburg (DE)

(72) Erfinder:

• Scherer, Thomas, Dr.-Ing.
22559 Hamburg (DE)
• Buchholz, Uwe, Dipl.-Ing.
21640 Bliedersdorf (DE)

(74) Vertreter:

Hansmann, Dierk, Dipl.-Ing.
Patentanwälte
Hansmann-Klickow-Hansmann
Jessenstrasse 4
22767 Hamburg (DE)

(54) Lüftungssystem zur Klimatisierung eines Grossraumpassagierflugzeuges

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Lüftungssystem zur Klimatisierung eines Großraumpassagierflugzeuges, bei dem mehrere Passagierdecks über Treppenhäuser oder -aufgänge verbunden sind.

Mit dem Lüftungssystem wird zwischen den Passagierdecks ein Luftaustausch über diese verbindende Treppenhäuser oder Treppenaufgänge (bei ausgeglichenen Druckverhältnissen) ausgeschlossen. Es wird eine gleichmäßige Durchströmung aller Kabinenquerschnitte (über die Kabinenlänge) ohne bereichsübergreifende Kabinenlängsströmung (entlang der Rumpflängsachse) erreicht. Temperaturschichtungsprobleme, die einen nachteiligen Einfluß auf den Passagierkomfort ausüben, sind gänzlich ausgeschlossen.

Der Rumpfquerschnitt des Flugzeug-Druckrumpfes ist wenigstens in einen Ober- und Hauptdeckbereich, einen Unterdeckbereich und einen darunter gelegenen Abluftbereich unterteilt. Eine kanalartige Druckkammerverbindung (mit integriertem Treppenhaus oder -aufgang) verbindet den Ober- und Hauptdeckbereich, wobei der Hauptdeckbereich luftstrombezogen mit wenigstens einem Abluftkanal verbunden ist. Der Oberdeckbereich ist mit zwei Recyclingeinheiten verbunden, die beide einen Teil seiner verbrauchten Kabinenluft als Rezirkulationsluft eingangsseitig aufnehmen. Dabei ist eine erste Recyclingeinheit ausgangsseitig mit einer ersten und eine zweite Recyclingeinheit ausgangsseitig mit einer zweiten funktionellen Schnittstelle verbunden, wobei die Ausgänge der beiden Recyclingeinheiten aufbereitete Rezirkulationsluft bereitstellen, die nach Erreichen der betreffenden Schnittstelle mittels einer ihr integrierten Mischeinheit mit Frischluft vermischt wird.

Weiterhin ist die erste Schnittstelle mit dem Oberdeckbereich und die zweite Schnittstelle mit dem Hauptdeckbereich verbunden, wobei dadurch dem Ober- und dem Hauptdeck (dem Klimabereich) bereichsweise getrennt schnittstellenbezogene Mischluft zugeführt wird. Die verbrauchte Abluft des Hauptdeckbereichs wird aus dessen Bodennähe über den Abluftkanal und einem diesem im Flugzeug-Druckrumpf nachgeschalteten Ausströmventil nach außerhalb des Großraumpassagierflugzeuges entlüftet.

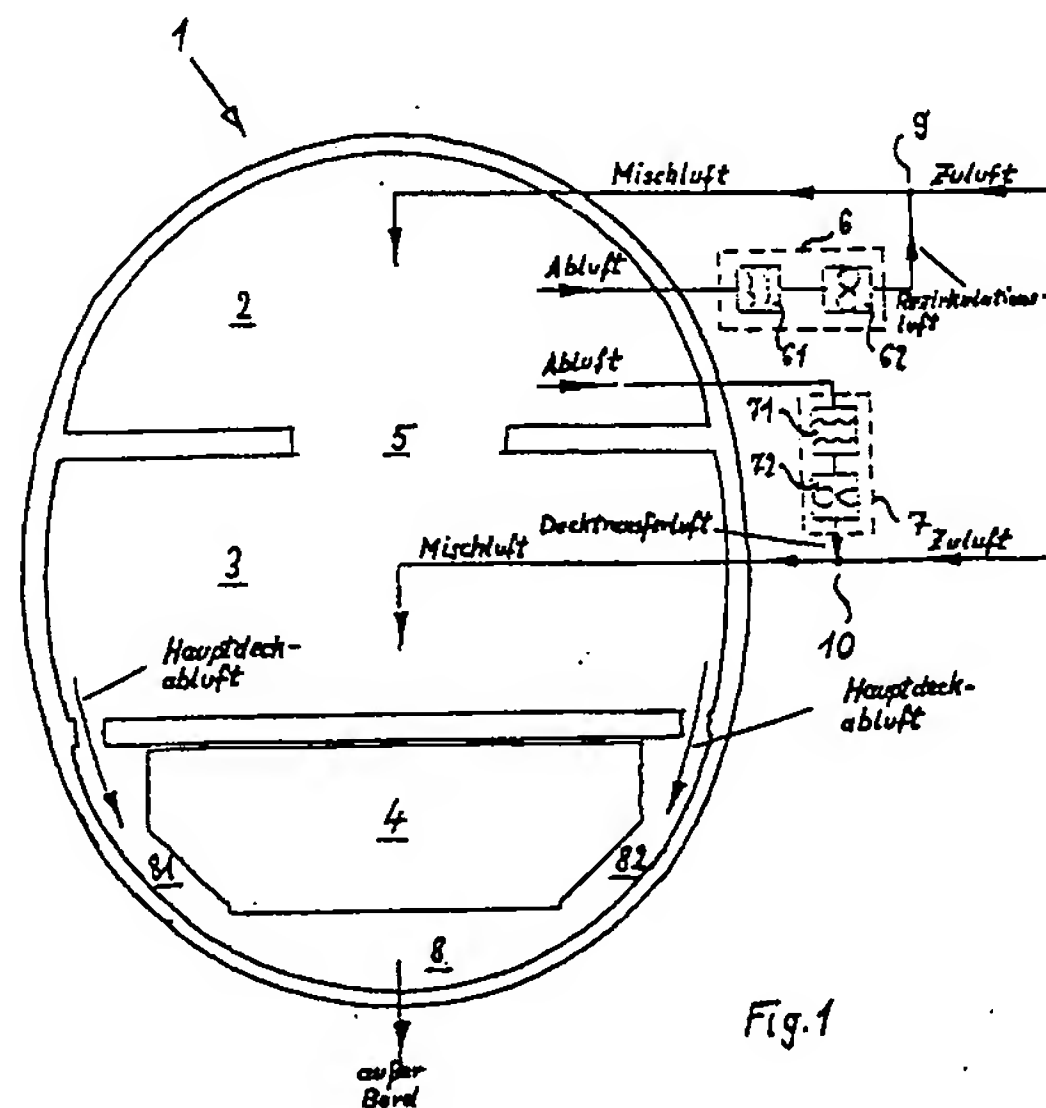


Fig. 1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Lüftungssystem zur Klimatisierung eines Großraumpassagierflugzeuges gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine bekannte Vorgehensweise bei der Klimatisierung von Flugzeugkabinen geläufiger Passagierflugzeuge besteht darin, daß im oberen Deckenbereich einer Passagierkabine temperaturgeregelte Mischluft eingeblasen wird. Die verbrauchte Mischluft durchströmt den Kabinenbereich und verläßt die Kabine einerseits über nahe dem oder unmittelbar in den Kabinenboden eingelassene und unterhalb diesem befindliche Abluftquerschnitte. Dieser Teil der verbrauchten Kabinenluft wird dem (den längsverteilt) im Flugzeugrumpf angeordneten Ausström- bzw. Abluftventile(n) zugeleitet, das (die) dann die Abluft (druckgeregelt) an die äußere Umgebung nach außerhalb des Flugzeuges abführt (abführen). Andererseits wird ein weiterer Teil der verbrauchten Kabinenluft dem obereren Kabinenbereich konstant entzogen, der danach mit Frischluft (von den Klimakühlaggregaten) gemischt als aufbereitete Rezirkulationsluft über Deckeneinlässe in die Passagierkabine eingeblasen wird. Es ist auch bekannt, daß die Mischluft, nachdem sie die Passagierkabine durch die Abluftquerschnitte verlassen hat, teilweise wieder durch ein Gebläse angesaugt und mit der erwähnten Frischluft gemischt als aufbereitete Rezirkulationsluft (in einem Kreislauf) der Flugzeugkabine (wie vorbeschrieben) zugeführt wird.

Es handelt sich dabei um die Luftverteilung einetagiger Passagierdecks eines Flugzeuges, deren Luftverteilung sich gegenüber (im Vergleich) der Lösung einer Mehrdeckluftverteilung bei ausgeglichenen Druckverhältnissen zwischen mehreren Passagierdecks, die über Treppenaufgänge verbunden sind, unterscheidet. Bei der Klimatisierung bekannter einetagiger Passagierdecks eines Flugzeuges erzeugt das Durchströmen der verbrauchten Passagierluft durch die Abluftquerschnitte einen Widerstand, der zu einem Druckaufbau im Kabinenbereich führt. Die Kabine stellt eine Druckkammer dar, welche längsachsenverteilt dem Flugzeugrumpf gleichmäßig mit Abluftquerschnitten versehen ist. Demzufolge durchströmt die eingeblasene Mischluftmenge (mit Frischluft gemischte aufbereitete Rezirkulationsluft) immer den gleichen Kabinenquerschnitt. Ein Luftaustausch zu benachbarten Kabinenquerschnitten (Kabinenlängsströmung) wird vermieden.

Bekanntermaßen sind bei Flugzeugrümpfen, die mit einer Mehrdeckkonfiguration ausgerüstet sind, mehrere Flugzeugkabinen übereinander angeordnet, die über große Treppenhäuser bzw. Treppenaufgänge miteinander verbunden sind. Das Durchströmverhalten der Luft durch die obere Passagierkabine eines aus mehreren Decks aufgebauten Passagierflugzeuges würde sich nachteilig verändern, sofern man diese Flugzeugkabinen - nach dem bekannten Stand der Technik - klimatisiert. Da der Widerstand infolge der

Treppenhausverbindung zwischen den einzelnen Decks (Mehrdeckkonfiguration) bei Luftdurchströmung um ein vielfaches kleiner ist als der Widerstand der Abluftquerschnitte des Flugzeuges, wird die eingeblasene recycelte Mischluft der oberen (Druck-)Kabine zum größten Teil über die Treppenhäuser entweichen. Danach würden große Längsströmungen in dieser Kabine einsetzen, wobei gleichsam nachteiligerweise Temperaturschichtungs- und Passagierkomfortprobleme erzeugt werden. Diese Probleme würden sich noch verstärken, falls die Frischluftmengen Zufuhr variabel eingestellt wird.

Nach der DE 44 25 871 A1 ist eine Lösung bekannt, bei der die Klimatisierung eines Mehrdeckflugzeuges mit zwei übereinander angeordneten Passagierdecks betrieben wird. Für jede Passagierkabine sind separate Klimakreisläufe vorgesehen. Dabei wird die dem Hauptdeck abgeführte verbrauchte Passagierluft zunächst einem Recycling unterzogen, die dann mit aufbereiteter Triebwerks-Zapfluft vorgemischt wird und danach einer lokalen Mischkammer zugeleitet wird. In diese Mischkammer wird weiterhin die verbrauchte Passagierluft des (über dem Hauptdeck angeordneten) Oberdecks, die vorher auch einem Recycling unterzogen wurde, geleitet. Die Mischkammer besitzt zwei Abgänge, die jeweils getrennt mit den Lufteinlässen des Ober- bzw. Hauptdecks verbunden sind. Dabei wird die ausgangsseitig bereitgestellte (und so aufbereitete) Rezirkulationsluft zu Teilen in die deckgetrennten Passagierkabinen eingeleitet. Bei dieser Lösung wird die mit einem Gebläse abgesaugte Luftmenge aus dem Oberdeck nicht dem Luftstrom entsprechen, der dem Oberdeck zugeführt wird. Somit wird sich zwangsläufig ein Über- oder Unterdruck im Oberdeck einstellen, der zu einem nicht gewünschten Luftaustausch zwischen dem Ober- und Unterdeck führen würde, sofern die beiden Decks durch ein Treppenhaus oder einen Treppenaufgang verbunden wären. Weiterhin sieht die Lösung vor, das die Abluft des Oberdecks mit der Abluft des Hauptdecks in einer gemeinsamen lokalen Mischkammer gemischt und danach verzweigt wird.

Deshalb wären dem betreffenden Mischkammerabgang ungünstig große Rohrquerschnitte (-innendurchmesser) abzuführen, die einen erhöhten Platzbedarf beanspruchen und zudem das Gewicht und den Kraftstoffverbrauch eines Mehrdeck-Passagierflugzeuges ungünstig beeinflussen würden.

Demzufolge liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Lüftungssystem zur Klimatisierung eines Großraumpassagierflugzeuges, bei dem mehrere Passagierdecks über Treppenhäuser oder -aufgänge verbunden sind, derart zu gestalten, daß mit ihm bei ausgeglichenen Druckverhältnissen zwischen den Passagierdecks ein Luftaustausch über die Treppenhaus- oder Treppenaufgangsverbindungen ausgeschlossen wird. Dabei soll eine gleichmäßige Durchströmung aller Kabinenquerschnitte (über die Kabinenlänge) ohne bereichsübergreifende Kabinen-

längsströmung (entlang der Rumpflängsachse) erreicht werden, wobei Temperaturschichtungsprobleme, die einen nachteiligen Einfluß auf den Passagierkomfort ausüben würden, gänzlich auszuschließen sind. Das Verlegen ungünstiger Leitungsquerschnitte der Luftstromverbindungen, die Einfluß auf das Gesamtgewicht und den Kraftstoffverbrauch des materialintensiven Großraumpassagierflugzeuges besitzen, soll vermieden werden.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 angegebenen Maßnahmen gelöst.

Die Erfindung ist in einem Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung näher beschrieben.

Die Fig. 1 zeigt eine Übersicht des Lüftungssystems zur Klimatisierung des Großraumpassagierflugzeuges, dessen Flugzeug-Druckrumpf 1 in mehrere Decks unterteilt ist. Dabei schließt der Rumpfquerschnitt einen Ober- und einen Hauptdeckbereich 2, 3 für Passagiere, einen Unterdeckbereich 4 für begleitendes Fracht- und Ladegut und einen diesem darunter gelegenen Abluftbereich 8 ein. Der Ober- und Hauptdeckbereich 2, 3 und der Abluftbereich 8 stellen funktionell eine Druckkabine dar. Eine kanalartige Druckkammerverbindung 5, die ein für Flugpassagiere benutzbares Treppenhaus oder einen Treppenaufgang aufnimmt, vereint den Ober- und Hauptdeckbereich 2, 3 miteinander. Beide Deckenbereiche schließen einen Passagierbereich ein, der gemeinsam klimatisiert wird. Das Luftrecycling des zu klimatisierenden Passagierbereiches wird mit zwei Recyclingeinheiten 6, 7 betrieben.

Die Recyclingeinheiten 6, 7 bestehen einheitlich aus einer Filtereinheit 61, 71, welche sich aus mehreren in Reihe geschalteten zweckbestimmten Filtern zur Beseitigung von Partikeln, Gerüchen und Keime sonstigen Verschmutzungen (toxische Stoffe ect.) aus der verbrauchten Abluft der Passagierkabine aufbaut, und einer Gebläseeinheit 62, 72 zur Luftansaugung der Kabinenabluft zusammensetzt, die luftstrombezogen in Reihe verbunden sind. Die betreffende Gebläseeinheit 62, 72 besteht aus wenigstens einem Lüfter, der drehzahlregelt arbeitet. Mit der charakteristischen Drehzahlregelung der Gebläseeinheit 62, 72 läßt sich der entlüftete (abgesaugte) und korrelativ der belüftende (eingeblassene) Volumenstrom der Luft genauestens regulieren, worauf später eingegangen wird. Es wird ergänzt, daß die Filtereinheit 61, 71 auf den Eingang und die Gebläseeinheit 62, 72 auf den Ausgang der Recyclingeinheit (6; 7) geschaltet ist.

Die Lösung sieht vor, daß der Oberdeckbereich 2 mit einer ersten und einer zweiten Recyclingeinheit 6, 7 verbunden ist. Beide Recyclingeinheiten 6, 7 nehmen eingangsseitig eine Teilmenge (einen Anteil der Gesamtmenge) der verbrauchten Kabinenluft des Oberdeckbereiches (2) als Rezirkulationsluft auf. Dabei ist die erste Recyclingeinheit 6 mit einem (nicht gezeigten) oberen Deckenauslaß, der beispielsweise oberhalb eines Hatrackkastens und nahe einer Deckenverkleidung in der Seitenwandverkleidung der Kabine liegen

kann, verbunden.

Die zweite Recyclingeinheit 7 steht mit einem (nicht gezeigten) Luftauslaß in Verbindung, der sich nahe dem Bodenbereich des Oberdeckbereiches 2 in der Seitenwandverkleidung der Kabine befindet. Weiterhin ist der Ausgang der ersten Recyclingeinheit 6 mit einer ersten funktionellen Schnittstelle 9 und der Ausgang der zweiten Recyclingeinheit 7 mit einer zweiten funktionellen Schnittstelle 10 verbunden.

Diesen separaten funktionellen Schnittstellen 9, 10 ist schnittstellenbezogen eine (nicht gezeigte) Mischeinheit integriert. Die Schnittstellen 9, 10 sind jeweils an eine Frischluftleitung angeschlossen sind, über die ihnen extern bezogene temperierte Frischluft zugeführt wird. Da die beiden Recyclingeinheiten 6, 7 ausgangseitig aufbereitete (gefilterte) Rezirkulationsluft bereitstellen, wird diese Rezirkulationsluft nach Erreichen der betreffenden Schnittstelle 9, 10 mittels der Mischeinheit mit Frischluft vermischt wird.

Das Lüftungssystem wird derart ergänzt, wonach die erste Schnittstelle 9 mit dem Oberdeckbereich 2 und die zweite Schnittstelle 10 mit dem Hauptdeckbereich 3 verbunden ist. Damit wird dem Klimabereich (Oberdeck- und Hauptdeckbereich) bereichsweise getrennt die schnittstellenbezogene Mischluft über separaten Verbindungen zugeführt. Die der ersten Schnittstelle 9 abgehende mischlufführende Leitung ist mit einem (nicht gezeigten) Deckeneinlaß, der etwa in Mitte der Deckenverkleidung des Oberdecks 2 eingelassen ist, verbunden. Die der zweiten Schnittstelle 10 abgehende mischlufführende Leitung ist mit einem (nicht gezeigten) Deckeneinlaß, der beispielsweise oberhalb eines Hatrackkastens und nahe einer Deckenverkleidung in der Seitenwandverkleidung des Hauptdeckbereiches 3 eingelassen ist, verbunden.

Die verbrauchte Abluft des Hauptdeckbereichs 3 wird über wenigstens einen Abluftkanal 81, 82 entlüftet, der in einen Abluftbereich 8 des Flugzeuges mündet. Dabei mündet in den Hauptdeckbereich 3 jeweils links- und rechtseitig und nahe dessen Seitenwandverkleidung ein Abluftkanal 81, 82, der den Abluftbereich 8 mit dem Hauptdeckbereich 3 luftstrombezogen verbindet. Der Querschnitt des betreffenden Abluftkanals 81, 82 führt seitlich am Unterflurbereich 4 vorbei. Er wird durch die Seitenwandverkleidung unterhalb des Hauptdeckbereiches 3 begrenzt.

Die im Hauptdeckbereich 3 verbrauchte Kabinenabluft, die den verbleibenden Teil der im Klimabereich verbrauchten Abluft darstellt, wird nach ihrem Einstromen in den Abluftbereich (8) den Flugzeug-Druckrumpf 1 über wenigstens ein (nicht gezeigtes) Ausströmventil das Flugzeug verlassen, welches im Bodenbereich des Flugzeug-Druckrumpfes installiert ist.

Es wird erwähnt, daß (allgemein) alle in einen Luftstrom einbezogenen Recyclingeinheiten 6, 7 und Verbindungen mittels Luftstromverbindungsleitungen oder -kanäle realisiert sind.

Zusammengefaßt wird in den Oberdeckbereich 2

zur Klimatisierung temperaturgeregelte Mischluft eingeblasen. Der Rezirkulationsanteil der Mischluft wird dabei diesem Bereich direkt entnommen, indem die Gebläseeinheit 62 der ersten Recyclingeinheit 6 die verbrauchte (und vorher durch die Filtereinheit 61 gereinigte) Kabinenabluft ansaugt und danach der schnittstellenbezogenen Zuluft [(Oberdeck-)Frischluf]t beimischt. Um einen Druckaufbau oder Druckabbau in der oberen Druckkabine (Oberdeckbereich 2) zu verhindern, wird wenigstens mit dem drehzahlgeregelten Gebläse 72 (der Recyclingeinheit 7) genau die dem Oberdeck zugeführte Frischluftmenge wieder entnommen. Dabei wird durch geregelte Absaugung eine ausgeglichene Volumenstrombilanz (Zuluftmenge = Abluftmenge = konstant) des Oberdeckbereiches 2 erreicht. Diese dem Oberdeckbereich 2 entnommene Kabinenabluft wird über die Filtereinheit 71 der zweiten Recyclingeinheit 7, die nach dem Absaugen (vorher) diese Abluft reinigt, der schnittstellenbezogenen (Hauptdeck-)Frischluf als aufbereitete Rezirkulationsluft (Decktransferluft) zugemischt. Diese temperaturgeregelte (Hauptdeck-)Mischluft durchströmt den Hauptdeckbereich 3 und verläßt ihn über die Abluftquerschnitte. Der Abtransport dieser (Hauptdeck-)Abluft nach außerhalb des Flugzeug-Druckumpfes 1 erfolgt durch den Abluftbereich 8 (die Abluftdruckkammer) unterhalb des Hauptdeckbereiches 3, von da aus sie über ein (nicht gezeigtes geregeltes) Ausströmventil den Flugzeug-Druckumpf 1 verläßt.

Durch die Anwendung der Lösung wird der Luftaustausch über die kanalartige Druckkammerverbindung 5 (Treppenhaus bzw. Ausgang) vermieden sowie eine gleichmäßige Durchströmung aller belüfteten Passagierkabinenquerschnitte ohne Kabinenlängsströmung erreicht. Infolge dessen läßt sich eine gleichmäßige Kabinenquerschnittsdurchströmung über die Kabinenlänge einstellen.

Die angestrebte Kabinendurchströmung wird durch die Anordnung der Kabinenluftein- und auslässe in einem Kabinenquerschnitt bestimmt. Dabei wird die dem Oberdeckbereich 2 entnommene Abluft als Rezirkulationsluft für den Hauptdeckbereich 3 genutzt.

Mit der Lösung wird demonstriert, daß der beim Durchströmen der Abluftquerschnitte entstehende Druckaufbau im Hauptdeckbereich 3 sich gleichmäßig über die kanalartige Druckkammerverbindung 5 (Treppenhaus, Verkleidungsschlitze) auf den gesamten Passagierbereich (Ober- und Hauptdeckbereich 2, 3) ausgleicht und ausgeglichene Druckkammerinnendrucke garantiert. Unabhängig der Größe des zugeführten Frischluftanteils bzw. der eingeblasenen (Misch-)Luftmengen weisen die beiden Bereiche den gleichen Druckkammer-Innendruck auf; die Innendrucke der beiden Druckkammern sind gegeneinander immer ausgeglichen.

Patentansprüche

1. **Lüftungssystem zur Klimatisierung eines Großraumpassagierflugzeuges**, bei dem ein Flugzeug-Druckumpf in mehrere Decks unterteilt ist, dessen Rumpfquerschnitt wenigstens einen Ober- und einen Hauptdeckbereich für Passagiere, einen Unterdeckbereich für begleitendes Fracht- und Ladegut und einen diesem darunter gelegenen Abluftbereich einschließt, wobei der Ober- und Hauptdeckbereich, die beide einen gemeinsamen Klimabereich einschließen, und der Abluftbereich funktionell eine Druckkabine darstellen, bei dem der Ober- und der Hauptdeckbereich jeweils mit einer separaten funktionellen Schnittstelle verbunden sind, der schnittstellenbezogen eine Mischeinheit integriert ist und die an eine Zuluftleitung, über die Zuluft zugeführt wird, angeschlossen ist, bei dem der Oberdeckbereich mit einer ersten funktionellen Schnittstelle verbunden ist, die den Oberdeckbereich mit Zuluft versorgt, und das Luftrecycling des Klimabereiches mit wenigstens einer Recyclingeinheit, der eine Gebläseeinheit integriert ist, erfolgt, wobei letztere mit einer zweiten funktionellen Schnittstelle verbunden ist, bei dem in den Hauptdeckbereich wenigstens ein Abluftkanal mündet, mit dem der Abluftbereich luftstrombezogen verbunden ist, durch den ein Teil der im Klimabereich verbrauchten Abluft den Abluftbereich erreicht, die über wenigstens ein im Flugzeug-Druckumpf installiertes Ausströmventil das Flugzeug verläßt, bei dem die in einen Luftstrom einbezogenen Recyclingeinheiten und Verbindungen mittels Luftstromverbindungsleitungen oder -kanäle realisiert sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ober- und Hauptdeckbereich (2; 3) miteinander durch wenigstens eine kanalartige Druckkammerverbindung (5) verbunden ist, daß der Oberdeckbereich (2) mit wenigstens einer Gebläseeinheit (72) verbunden ist, mit der durch Absaugung eines Teiles der dem Oberdeckbereich (2) zugeführten Zuluftmenge eine ausgeglichene Volumenstrombilanz der dem Oberdeckbereich (2) gesamten Zu- und Abluftmengen genauestens realisiert wird, die ausgangsseitig an die zweite funktionelle Schnittstelle (10) geschaltet ist, daß der Ober- und der Hauptdeckbereich (2; 3) bereichsweise getrennt mit dem Ausgang der betreffenden zugeordneten Schnittstelle (9; 10) verbunden sind.
2. **Lüftungssystem nach Anspruch 1**, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Klimabereich mit wenigstens zwei Recyclingeinheiten (6; 7) verbunden ist, wobei der ersten funktionellen Schnittstelle (9) zusätzlich eine erste Recyclingeinheit (6) zugeschaltet ist, mit der die geregelte Absaugung eines weiteren Teiles der dem Oberdeckbereich

zugeführten Zuluftmenge erfolgt, und eine zweite Recyclingeinheit (7) mit der zweiten funktionellen Schnittstelle (10) verbunden ist, mit der die geregelte Absaugung eines weiteren Teiles der dem Oberdeckbereich (2) zugeführten Zuluftmenge realisiert wird, so daß eine ausgeglichene Volumenströmbilanz der dem Oberdeckbereich (2) gesamten Zu- und Abluftmengen genauestens eingehalten wird.

5

10

3. **Lüftungssystem** nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Oberdeckbereich (2) mit dem Eingang einer ersten und einer zweiten Recyclingeinheit (6; 7) verbunden ist, die beide einen Teil der verbrauchten Kabinenluft des Oberdeckbereiches (2) als Rezirkulationsluft eingangsseitig aufnehmen, und daß die erste Recyclingeinheit (6) ausgangsseitig mit einer ersten funktionellen Schnittstelle (9) und die zweite Recyclingeinheit (7) ausgangsseitig mit einer zweiten funktionellen Schnittstelle (10) verbunden ist, wobei die Ausgänge der beiden Recyclingeinheiten (6; 7) aufbereitete Rezirkulationsluft bereitstellen, die nach Erreichen der betreffenden Schnittstelle (9; 10) mittels der Mischeinheit mit Frischluft vermischt wird.

15

20

25

4. **Lüftungssystem** nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Recyclingeinheiten (6; 7) sich jeweils aus einer Filtereinheit (61; 71) für Partikel, Gerüche und Keime und einer drehzahlgeregelten Gebläseeinheit (62; 72) zur Luftansaugung zusammensetzen, die luftstrombezogen in Reihe geschaltet sind, wobei die Filtereinheit (61; 71) auf den Eingang und die Gebläseeinheit (62; 72) auf den Ausgang der betreffenden Recyclingeinheit (6; 7) geschaltet ist.

30

35

5. **Lüftungssystem** nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Schnittstelle (9) mit dem Oberdeckbereich (2) und die zweite Schnittstelle (10) mit dem Hauptdeckbereich (3) abgangsseitig verbunden sind, wobei dem Ober- und dem Hauptdeckbereich (2; 3) bereichsweise getrennt schnittstellenbezogene Mischluft über die separaten Verbindungen eingangsseitig zugeführt wird und die verbrauchte Abluft des Hauptdeckbereichs (3) in dessen Bodennähe über den Abluftkanal (81; 82) entlüftet wird.

40

45

50

6. **Lüftungssystem** nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckkammerverbindung (5) wenigstens einen den Bodenbereich des Oberdeckbereiches (2) mit dem Deckenbereich des Hauptdeckbereiches (3) verbindenden offenen Bereich einschließt, der vorzugsweise mittig der Flugzeugrumpf-Querachse

55

gelegen ist und der wenigstens ein mit beiden Deckbereichen befestigt verbundenes Treppenhäus oder einen Treppenaufgang aufnimmt.

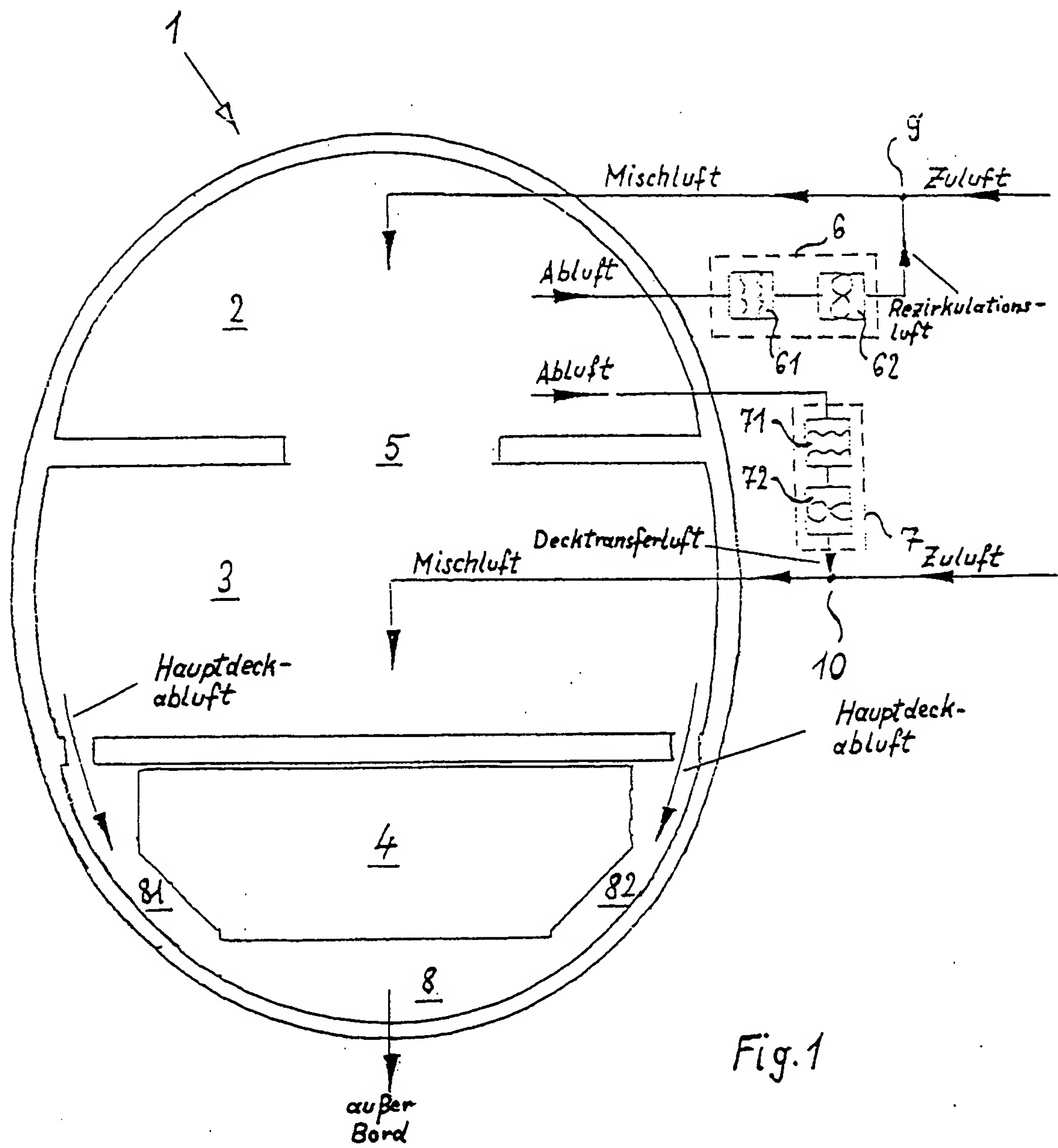


Fig. 1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.